

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BA

(11)Publication number : 06-245260

(43)Date of publication of application : 02.09.1994

(51)Int.Cl.

H04Q 7/04

H04B 7/26

H04B 7/26

(21)Application number : 05-025492

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 15.02.1993

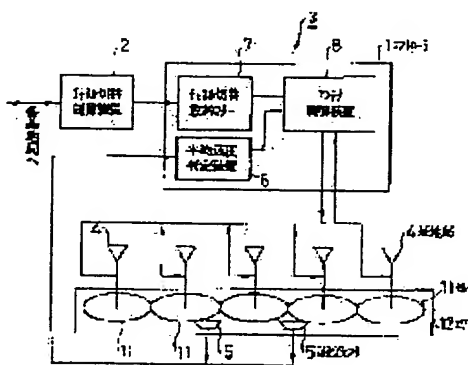
(72)Inventor : SUGIMOTO DAIKI

## (54) BASE STATION CONTROL SYSTEM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the increase in a channel switching number attended with the increase in a speed of a mobile body.

CONSTITUTION: When a mobile body moves a communication available area covered by plural base station 4 while making a communication, the base station control system makes changeover of channels among accent cells 11. The system is provided with a speed sensor 5 monitoring the mobile speed of a mobile body, a mean speed discrimination device 6, a channel changeover number counter 7 monitoring a channel changeover number, an antenna with a directivity to change a cell diameter of each base station 4 and an antenna controller 8 adjusting the cell diameter when the mobile speed or the like exceeds a threshold level or stops the transmission of the base stations 4. When the threshold level is exceeded through the monitor of the mobile speed or the like, the antenna controller 8 decreases the cell diameter at a predetermined interval or stops the transmission thereby reducing the number of cells passed by the mobile body and reducing the number of switched channels.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局によってカバーされた通信可能な特定領域を移動体が通信しながら移動する際に隣接する各セル間でチャンネル切替えを行なう基地局制御方式において、

前記移動体の移動速度またはチャンネル切替え数を監視する監視手段と、

各基地局のセル半径を変化させるセル半径制御手段と、前記監視手段により移動速度またはチャンネル切替え数が予め設定したしきい値を超えたとき前記セル半径制御手段によってセル半径を調整する基地局制御手段とを備えたことを特徴とする基地局制御方式。

【請求項2】 複数の基地局によってカバーされた通信可能な特定領域を移動体が通信しながら移動する際に隣接する各セル間でチャンネル切替えを行なう基地局制御方式において、

前記移動体の移動速度またはチャンネル切替え数を監視する監視手段と、

連続的に配列された基地局を一定間隔置きに休止させる基地局休止手段と、

各基地局のセル半径を変化させるセル半径制御手段と、前記監視手段により移動速度またはチャンネル切替え数が予め設定したしきい値を超えたとき前記基地局休止手段により基地局を一定間隔置きに休止させ前記セル半径制御手段によって残った基地局のセル半径を拡大し前記特定領域全体をカバーする基地局制御手段とを備えたことを特徴とする基地局制御方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は移動通信時におけるチャンネル切替え数の減少を図った基地局制御方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 移動通信では、通信可能な特定領域であるエリアに複数の基地局が配設され、1つの基地局による通信可能領域であるセルを複数組合わせてエリア全体をカバーするようになっている。そして、移動体が1つのセルから隣のセルに移動するときには、もとのセルの基地局と交信していたチャンネルを次のセルの基地局と交信できるように切替える、いわゆるチャンネル切替えという動作を行なう。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、以前の移動通信においては、セル半径が数kmと大きく、移動体が高速で移動しても1つのセルから隣のセルへ移動するのに相応の時間がかかり、チャンネル切替えの数は大きなものではなかった。

【0004】 しかしながら、従来のチャンネル切替えの方式をそのままマイクロセル方式に適用すると、移動体の速度が増加するにつれてチャンネル切替え数が非常に

大きくなる。この関係を図2に示す。この図は移動体として電話を備えた自動車を直線道路において1mにつき0.3台の割合で走らせ、1台毎に0.1アールンで電話を使用した場合のシミュレーションを行なった結果である。自動車は6通りの速度で走らせている。この図から分かるように、セル半径の違いによるチャンネル切替え数の変化は、移動体の速度が増すに従って大きくなる。

【0005】 このため、移動体の速度の増加に伴ってチャンネル切替え数が大きくなると、ネットワークシステム、特にチャンネル切替えシステムへの負担が非常に大きくなるという問題点がある。

【0006】 本発明は以上述べたような問題点に鑑みなされたもので、移動体の速度の増加に伴うチャンネル切替え数の増加を効率的に抑制し得る基地局制御方式を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前述した課題を解決するために第1の発明は、複数の基地局によってカバーされた通信可能な特定領域を移動体が通信しながら移動する際に隣接する各セル間でチャンネル切替えを行なう基地局制御方式において、前記移動体の移動速度またはチャンネル切替え数を監視する監視手段と、各基地局のセル半径を変化させるセル半径制御手段と、前記監視手段により移動速度またはチャンネル切替え数が予め設定したしきい値を超えたとき前記セル半径制御手段によってセル半径を調整する基地局制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】 第2の発明は、複数の基地局によってカバーされた通信可能な特定領域を移動体が通信しながら移動する際に隣接する各セル間でチャンネル切替えを行なう基地局制御方式において、前記移動体の移動速度またはチャンネル切替え数を監視する監視手段と、連続的に配列された基地局を一定間隔置きに休止させる基地局休止手段と、各基地局のセル半径を変化させるセル半径制御手段と、前記監視手段により移動速度またはチャンネル切替え数が予め設定したしきい値を超えたとき前記基地局休止手段により基地局を一定間隔置きに休止させ前記セル半径制御手段によって残った基地局のセル半径を拡大し前記特定領域全体をカバーする基地局制御手段とを備えたことを特徴とする。

## 【0009】

【作用】 前記第1の発明により、移動体が通信しながら移動しているとき、監視手段で移動体の移動速度またはチャンネル切替え数を監視する。基地局制御手段においては、監視手段による移動速度またはチャンネル切替え数と予め設定したしきい値とを比較し、移動速度等がしきい値を超えたときセル半径制御手段でセル半径を調整させる。具体的には一定間隔置きにセル半径を小さくし、残りのセルの半径を大きくして特定領域全体をカバーする。

【0010】また、第2の発明においては、移動速度等がしきい値を超えたとき基地局休止手段で一定間隔置きに基地局を休止させる。残りの基地局はセル半径制御手段によってセル半径を拡大し特定領域全体をカバーする。

【0011】これにより、移動体が通過するセル数が減少し、チャンネル切替数を減少させることができる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【0013】本実施例の基地局制御方式が適用されるネットワークシステムの全体構成は、図1に示すように、コントローラ1、チャンネル切替制御装置2等を備えた制御局3と、この制御局3によってそれぞれ制御される複数の基地局4と、移動体（図示せず）の速度を測定する速度センサ5とから概略構成されている。

【0014】コントローラ1は速度センサ5からの検出値に基づいて移動体の平均速度を判定する平均速度判定装置6と、チャンネル切替制御装置2からのチャンネル切替情報によりチャンネル切替数をカウントするチャンネル切替数カウンタ7と、平均速度判定装置6またはチャンネル切替数カウンタ7からの情報に基づいて各基地局4のアンテナを制御するアンテナ制御装置8とから構成されている。各基地局4には、指向性を有しその方位角を制御してセル11の半径及びセル11自体の形状を制御できるアンテナを備えている。アンテナ制御装置8は、各基地局4に備えられたアンテナの方位角または無線送信電力を制御して、セル11の半径を調整する。またはアンテナの方位角を調整してセル11自体の形状を調整する。

【0015】本実施例においては1つのコントローラ1で5つの基地局4を制御する構成としているため、5つの基地局4のそれぞれのセル11によって構成されるエリア12が1つのコントローラ1によって制御し得る範囲となっている。このコントローラ1を備えた制御局3と1つのエリア12を構成する5つの基地局4とを1つの単位として複数配設されて移動通信可能領域が構成されている。

【0016】以上の構成において、速度センサ5と平均速度判定装置6とでまたはチャンネル切替制御装置2とチャンネル切替数カウンタ7とで監視手段が、基地局4のアンテナでセル半径制御手段が、アンテナ制御装置8で基地局制御手段がそれぞれ構成されている。また、アンテナ制御装置8は基地局休止手段としての機能も有する。

【0017】次に以上の装置を用いた基地局制御について説明する。

【0018】本制御は、前述した図2のように、移動体の速度が増したときにセル11の半径を大きくすると、移動体が通過するセル11の数が減少しチャンネル切替

え数を小さく抑えることができることに着目して案出した制御である。即ち、図3に示すように、半径aのセル11に対して、移動体の速度が小さいとき（A線）にはチャンネル切替数は数値cであるが、この半径aの状態では移動体の速度を増加させると（B線）、チャンネル切替数は数値dとなるが、セル11を半径bに拡大すると、チャンネル切替数は数値dから数値cに減少する。

【0019】以上の概念に基づいて各基地局4のアンテナをアンテナ制御装置8で制御し、予め設定するしきい値を境にセル11の半径を適宜調整する。このアンテナ制御装置8による制御のしきい値としては、セル11の大きさやコントローラ1の許容能力等を考慮して適宜設定する。図4はセル11を半径rと2倍の2rにした場合のそれぞれにおける、移動体の速度とチャンネル切替数との関係を示す図である。図示するように、移動体の速度がYからXに増せばチャンネル切替数がY'からX'に大きくなるが、セル11の半径を2倍にすればチャンネル切替数を大幅に減少させることができる。このため、一例としてX、Yをしきい値とする。

20 【0020】アンテナ制御装置8による具体的制御としては、連続的に配列された各基地局4を一定間隔置きに休止させ残りの基地局4のセル11の半径を大きくする制御と、一定間隔置きにセル11の半径を小さくし残りのセル11の半径を大きくする制御とがある。また、しきい値を検出する手段も移動体の平均速度から判定する場合と、チャンネル切替数を直接カウントして行なう場合とがある。さらに、基地局4を休止させる間隔も、1つ置きや2つ置き等、移動体の速度に応じて適宜調整する。以下の説明では、基地局4を1つ置きに休止させて残りのセル11の半径を2倍にし、さらに移動体の平均速度からしきい値を超えたか否かを判定する場合について説明する。なお、本実施例ではしきい値をX及びYとする。ここで、しきい値Xとは移動体が速度を増していくときのしきい値で、しきい値Yは移動体が速度を落としていくときのしきい値である。しきい値Yをしきい値Xよりも小さい値に設定するのは、移動体の平均速度がしきい値Y付近にあるときに、セル11の半径が頻繁に変化して通信が安定しないという現象を防止するためである。

40 【0021】通常のセル11の半径をrとする。各基地局4の半径rのセル11の中を移動しながら通信している移動体は、速度センサ5によってその速度情報が検出され平均速度判定装置6に送られる。平均速度判定装置6においては速度センサ5からの情報に基づいて移動体の平均速度が判定され、アンテナ制御装置8に送られる。アンテナ制御装置8では移動体の平均速度と予め設定しておいたしきい値とを比較し、平均速度がしきい値を超えない限り通常の制御を行なう。即ち、すべての基地局4に、図5（A）に示すようにそれぞれ半径rのセル11を形成させ通常の通信機能を持たせる。

【0022】平均速度判定装置6からの平均速度がしきい値 $X$ を超えると、アンテナ制御装置8は、図5(B)に示すように、休止対象の基地局4Bを休止させ、残りの基地局4Aを、その方位角を広げるように調整または無線送信電力を上げるように調整してセル11の半径を $2r$ にする。

【0023】これにより、エリア12内でのセル11の数が半減し、チャンネル切替数が大幅に減少する。

【0024】移動体の速度が下がり、平均速度判定装置6からの平均速度がしきい値 $Y$ より下がると、アンテナ制御装置8は、図5(A)に示すように休止させた基地局4Bを再起動させて半径 $r$ のセル11を形成させ、残りの基地局4Aの方位角または無線送信電力を調整してセル11の半径を $r$ にし、通常状態に戻す。

【0025】なお、前記実施例では各基地局4の休止の態様として1つ置きに基地局4を休止させるようにしたが、図6(A)、(B)に示すように、2つ置きに基地局15Bを休止させるようにしてもよい。この場合、拡大するマイクロセル14の半径はもとの半径 $r$ の1.5倍( $1.5r$ )である。さらに、隣接する2つの基地局15の間における部分のセル14の距離は $r$ でよいので、セル11の形状をアンテナの指向性を利用して前記条件に対応する形状にしてもよい。移動体の速度に応じて3つ置き以上でもよい。

【0026】また、前記実施例では基地局4を一定間隔置きに完全に休止させるようにしたが、この制御の目的はエリア12内を移動体が移動する際に通過するセル11の数を減少させてチャンネル切替数を抑制することにあるので、基地局4を完全に休止させる場合以外に、セル11の半径を大幅に小さくするようにした場合でも前記同様の作用、効果を奏することができる。なお、セル11の半径の調整としては、前記同様にアンテナの方位角または無線送信電力を調整することでセル11の半径を小さくすることができる。

【0027】さらに、本実施例ではしきい値を判定する

ための情報として移動体の平均速度を用いたが、チャンネル切替数を直接カウントしてもよい。即ち、チャンネル切替数のしきい値を予め設定しておき、チャンネル切替制御装置2からのチャンネル切替え情報によりチャンネル切替数カウンタ7でチャンネル切替え数をカウントし、このチャンネル切替え数と前記しきい値とを比較して前記同様の制御を行なう。これによっても前記実施例同様の作用、効果を奏することができる。

【0028】

- 10 【発明の効果】以上詳細に説明したように本発明によれば、移動体の速度またはチャンネル切替え数がしきい値を超えたとき、一定間隔置きに基地局を休止させまたは一定間隔置きにセルの半径を小さくすることにより、移動体が通過するセル数を減少させることができる。これにより、チャンネル切替数を大幅に減少させることができ、システムへの負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基地局制御方式を実施するためのネットワークシステムを示す概略構成図である。

- 20 【図2】移動体の速度を変えた場合におけるセル半径とチャンネル切替数との関係を示すグラフである。

【図3】移動体の速度の違いに対して、セル半径を変えたときのチャンネル切替数の変化を示すグラフである。

【図4】セル半径の違いに対する移動体の速度とチャンネル切替数との関係を示すグラフである。

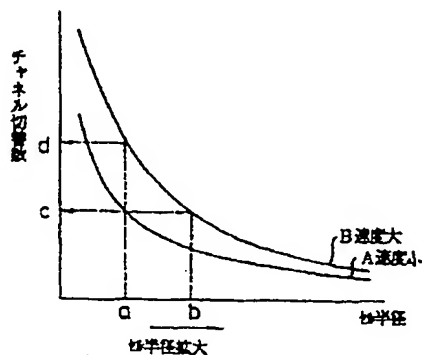
【図5】各基地局を1つ置きに休止させた場合の制御態様を示す模式図である。

【図6】各基地局を2つ置きに休止させた場合の制御態様を示す模式図である。

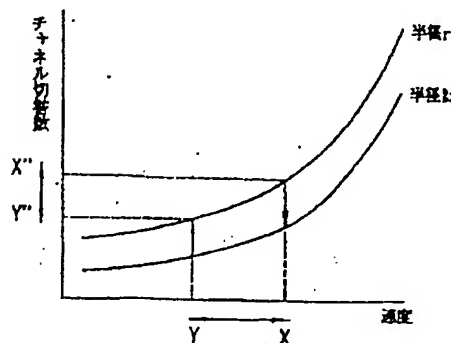
- 30 【符号の説明】

1…コントローラ、2…チャンネル切替制御装置、3…制御局、4…基地局、5…速度センサ、6…平均速度判定装置、7…チャンネル切替数カウンタ、8…アンテナ制御装置、11…セル。

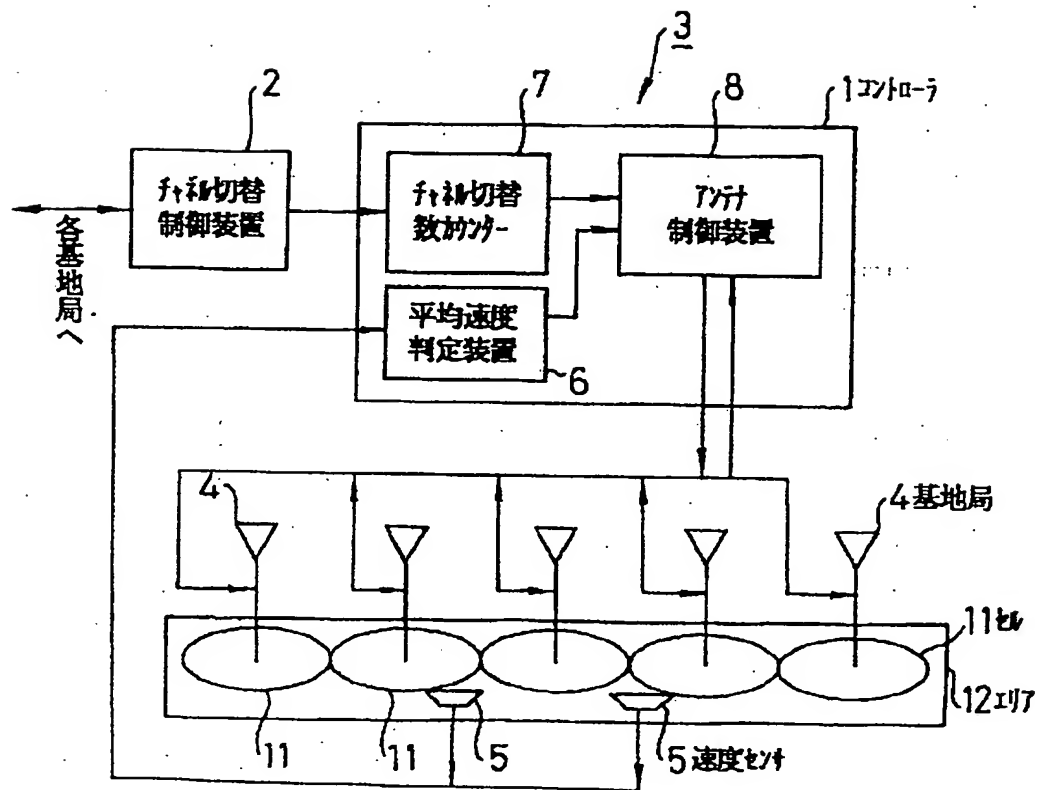
【図3】



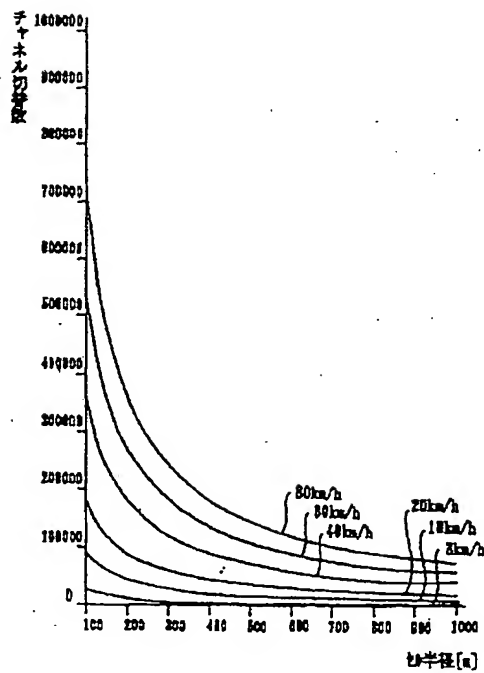
【図4】



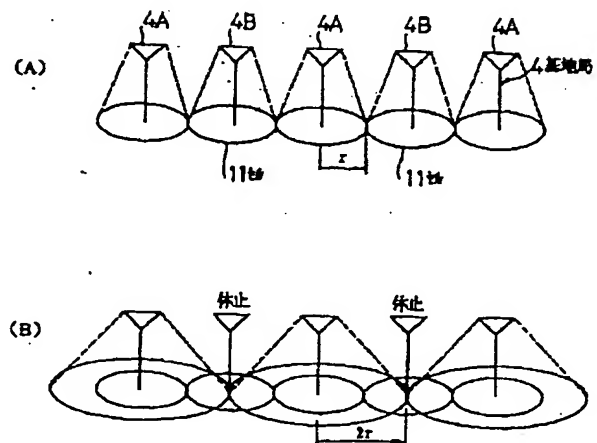
【図1】



【図2】



【図5】



【図6】

